SURVEYING INSTRUMENTS

SOKKIA

B20/B21

自動レベル
Automatic Level

取扱説明書
OPERATOR'S MANUAL

JSIMA

日本測量機器工業会の
シンボルマークです。

JSIMA規格に基づく測量機器の校正・検査認定制度

(中)日本測量機器工業会が推奨する校正期間は1年以内です。ただし、お客様の使用状況により機器の状態は変わりますので、使用頻度が高い場合にはこれより短い期間での校正を推奨いたします。

校正期間は、お客様の使用環境や必要とする精度を考慮して決めてください。

This is the mark of the Japan Surveying Instruments Manufacturers Association.

お問い合わせ先

株式会社 ソキア販売

東京都世田谷区用賀2-31-7 〒158-0097
TEL 03-6684-0846 FAX 03-6684-0941

B20/B21

自動レベル

取扱説明書

このたびは自動レベルB20/B21をお買い上げいただき、ありがとうございます。

- この取扱説明書は、実際に機械を操作しながらお読みください。常に適切な取り扱いと、正しい操作でご使用くださいますようお願いいたします。
- ご使用前には、標準品が全てそろっているかご確認ください。
  (「11. 標準品一式(格納図)」参照)
- 扱いやすく、高い精度の製品をお届けするため、常に研究・開発を行なっております。製品の外観および仕様は、改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。
- 掲載のイラストは、説明を分かりやすくするために、実際とは多少異なる表現がされている場合があります。あらかじめご了承ください。

目　　次

1. 安全にお使いいただくために

この取扱説明書には、製品を安全にお使いいただき、お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐために、必ずお守りいただきたいことが、表示されています。
その内容と図記号の意味は次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

表示の意味

警告	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
注意	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が予想される内容を示しています。

1.1 全体について

⚠ 警告

●望遠鏡で太陽を絶対に見ないでください。失明の原因になります。

●望遠鏡で反射プリズムなど反射物からの太陽光線を見ないでください。失明の原因になります。

●格納ケースを本体に入れて持ち運ぶ際には、必ず格納ケースの掛け金をすべて締めてください。本体が落下してケガをするおそれがあります。

⚠ 注意

●格納ケースを踏み台にしないでください。すべりやすくて不安定です。転げ落ちてケガをするおそれがあります。

●格納ケースの掛け金・ベルトが傷んでいたら機器を収納しないでください。ケースや機器が落下して、ケガをするおそれがあります。

●垂球を振り回したり、投げたりしないでください。人に当たり、ケガをするおそれがあります。

1.2 三脚について

⚠ 注意

●機器を三脚にとめるときは、定心かんを確実に締めてください。不確実だと機械が落下して、ケガをするおそれがあります。

●機器をのせた三脚は、蝶ねじを確実に締めてください。不確実だと三脚が倒れ、ケガをするおそれがあります。

●三脚の石突きを人に向けて持ち運ばないでください。人に当たり、ケガをするおそれがあります。

●三脚を立てるときは、脚もとに人の手・足がないことを確かめてください。手・足を突き刺して、ケガをするおそれがあります。

●三脚の持ち運びの際は、蝶ねじを確実に締めてください。ゆるんでいると脚が伸び、ケガをするおそれがあります。

1.3 標尺について

⚠ 警告

●雷が発生する天候下では使わないでください。標尺は導電体ですので、落雷を受けて死傷するおそれがあります。

●高圧線・変電設備の近くで使用する際は取扱いに十分注意してください。標尺は導電体ですので、接触すると感電のおそれがあります。

2. B20/B21 の特徴

短視準型自動レベル B20/B21 は、ソキア独自の開発による磁気制動方式の自動補正機構を内蔵しています。そのため、わずかな傾きは、自動的に補正することができ、温度変化・衝撃に対しても安定性があります。
また、B20 は倍率 32 倍、1km 往復標準偏差± 1.0mm と、より高性能になっています。
その他、簡単な水平角測定機能・距離測定機能も付いておりますので、土木・建築・各種工事に威力を発揮します。

3. 各部の名称（図は B21 です）

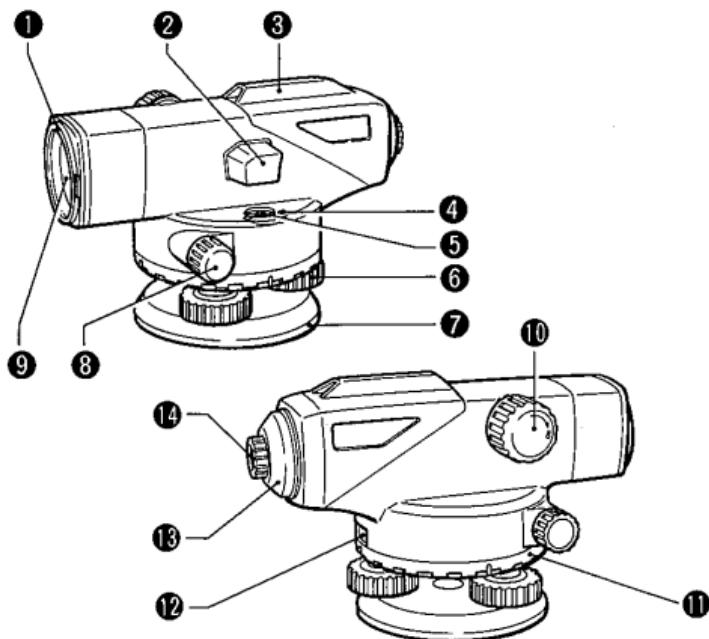



図 3.1

❶ 日よけ（スライド式）	❽ 微動ねじ
❷ 反射プリズム	❾ 対物レンズ
❸ ピープサイト	❿ 合焦つまみ
❹ 円形気泡管調整ねじ	⓫ 水平目盛盤回転リング
❺ 円形気泡管	⓬ 水平目盛盤窓
❻ 整準ねじ	⓭ 調整ねじカバー
❼ 底板	⓮ 接眼レンズ＊

*B20 の接眼レンズは着脱式です。

4. 測定準備

4.1 機械を据え付ける

1） 三脚の下部のバンドをはずし、固定ねじをゆるめます。（図 4.1）

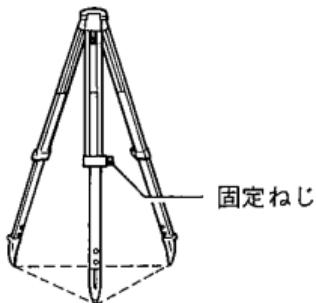



図 4.1

2） 三脚の脚先を閉じたまま地面につけ、脚頭が目の高さになるまで脚を伸ばし、固定ねじを締めます。

3） 脚先が正三角形になるように三脚を広げます。

4） 脚頭をほぼ水平にしてから、石突を踏み込み、三脚をしっかりと据え付けます。（図 4.2）

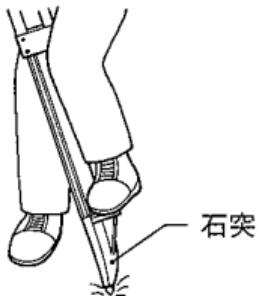



図 4.2

5）機械を脚頭にのせ、定心かんで固定します。（図 4.3）

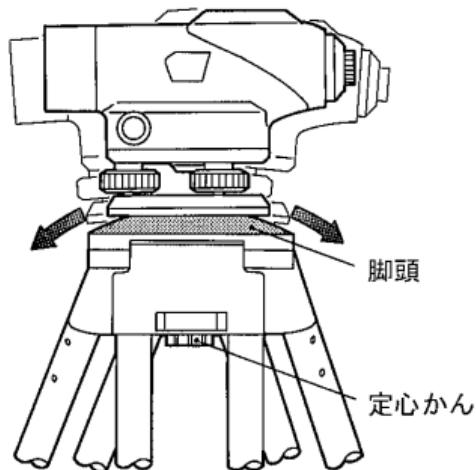



図 4.3

6）球面脚頭の場合、定心かんを少しゆるめ、底板❼を両手で持って脚頭上をすべらせ、円形気泡管❺の○付近に気泡を導きます。(図4.4）

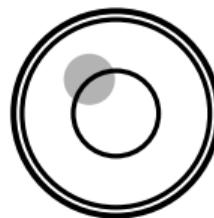



図 4.4

7）定心かんを締めます。

8）整準ねじ❻を回して、気泡を○の中央に入れます。（図 4.5）

図 4.5

4.2 視準をする

1）ピープサイト❸を使って、対物レンズ❾を、目標物に向けます。

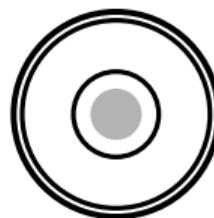
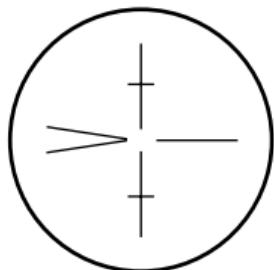
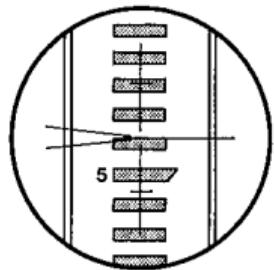
図 4.6

2）接眼レンズ⓮を徐々に引き出しながら、焦点板十字線がぼける寸前で止めます。（図 4.6）
光が強すぎる時は日よけ❶をお使い下さい。

3）微動ねじ❽を回して視野の中央近くに目標物を入れ、合焦つまみ❿を回して目標物にピントを合わせます。（図 4.7）

図 4.7

※合焦つまみは軽く回わる微動と少し重く感じる粗動の2段階で働きます。粗動で概略ピントを合わせ、微動で戻しながら正確に目標物にピントを合わせます。

4）望遠鏡をのぞきながら目を少し上下左右に振ってみます。

5）目標像と十字線が相対的にずれなければ測定準備完了です。ずれる場合は、2）から合わせ直して下さい。

※ 5）でずれるような状態だと、測定値に誤差が生じます。ピント合わせはしっかり行なって下さい。

5. 測定方法

5.1 高低差を測定する

1) 地点 AB のほぼ中央にレベルを据え付けます。この時スタジア線（「5.3 距離を測定する」参照）を使用すると便利です。（図 5.1）

※機械を A、B 二点の中央に正確に置いて観測すれば視準軸の水平が少し狂っていても結果に影響せず誤差を生じません。なるべく中央に据えて下さい。

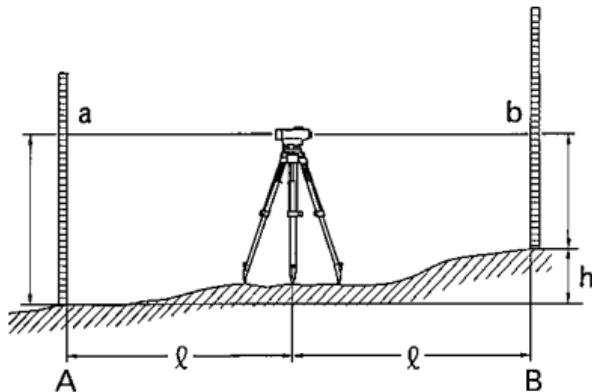



図 5.1

2) A 点に標尺をまっすぐに立て、値 a(後視)を読みとります。

3) B 点にも標尺を立てて視準し、値 b(前視)を読みとります。

4）差 a-b を計算すると、高低差が求まります。

計算例
h=a-b=1.735m-1.224m=0.511m

よって B 点の方が A 点より 0.511m 高いことがわかります。
（B 点が A 点より低ければマイナスの符号が付きます。）

＜ AB 間の距離が長い場合、または高低差が大きい場合＞

1）図 5.2 のように偶数の区間に分けて観測します。

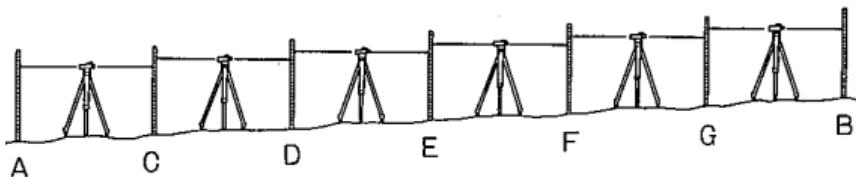



図 5.2

2）計算は下記のように行ないます。

高低差 = 後視の総和 – 前視の総和
求める点の標高 = 既知点の標高 + 高低差

※測定精度を上げる場合には、A から B へ、B から A へ観測して、閉合誤差を計算することをお勧めします。

5.2 水平角を測定する

水平目盛は、時計回りにふられています。したがって、向って左から右へ視準するようにして下さい。

1） 垂球⓯をおろして、測点上に機械を据えます。（図 5.3）

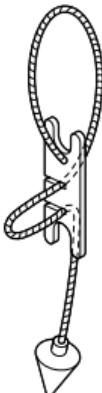



図 5.3

2） A 点を視準し、水平目盛盤窓⓬を見ながら水平目盛盤回転リング⓫を回して 0°に合わせます。（図 5.4）

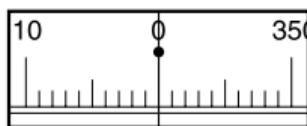



図 5.4

3） B 点を視準して目盛盤窓の値を読みます。（図 5.5）
図 5.5 のときは 91.5°です。

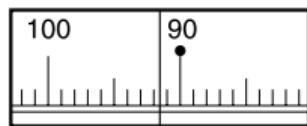



図 5.5

5.3 距離を測定する

望遠鏡の焦点板には、スタジア線が入っており、簡単な測距（スタジア測量）ができます。

1） 標尺を視準して、スタジア線に挟まれた長さℓ（cm）を測定します。（図 5.6）

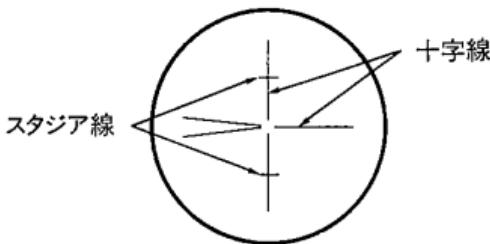



図 5.6

2） 標尺上で測定した cm の値をそのまま m の単位におきかえれば、標尺までの距離になります。

例 スタジア線に挟まれた長さが 32cm の時、標尺までの距離ℓは 32m になります。（図 5.7）

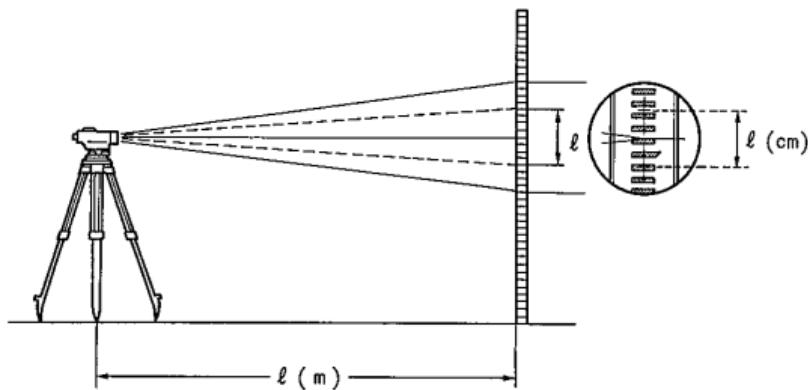



図 5.7

6. 特別付属品（別売品）

6.1 照明装置 LA8

夜間や暗い所での測定には、オプションの照明装置 LA8 が便利です。

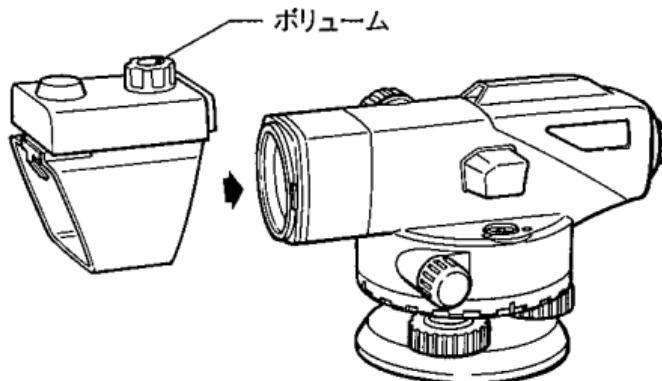



図 6.1

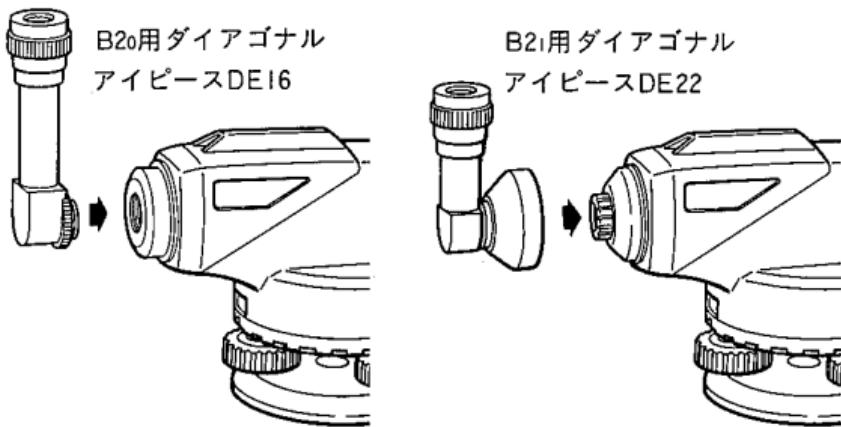
1）上の図のように、照明装置の枠を望遠鏡の対物レンズ側にはめ込んで下さい。

（日よけを❶引っ込めてから取り付けて下さい。）

2）ボリュームを右に回すとスイッチが入り、光量が強くなっていきます。

6.2 ダイアゴナルアイピース DE16/DE22

機械の後にまわれない時は、オプションのダイアゴナルアイピースが便利です。

図 6.2

1） B2oは接眼レンズ⓮を左に回してはずしてからダイアゴナルアイピースをねじ込んで取り付けます。
   B2ıは調整ねじカバー⓭にダイアゴナルアイピースをかぶせます。

2） 接続部を軽く押さえながらダイアゴナルアイピースの接眼つまみを回して、焦点板十字線にピントを合わせます。

以下は「4.2 視準をする」にならってご使用下さい。

※ B2o の接眼レンズは着脱式となっておりますので、取りはずして 40 倍交換接眼レンズやオートコリメーションアイピースを使用することができます。

6.3 光学マイクロメータ OM5

高精度水準測量のために着脱式の顕微鏡付光学マイクロメータ OM5 が用意されております。マイクロメータのつまみを回すと、望遠鏡の視準軸は最大 10mm 上下に移動し、その移動量は 1 目盛 0.1mm 単位で測定できます。（最短視準距離 :1m）
標尺は 1cm 間隔に目盛った一等標尺または同様の精密尺度を使用して下さい。

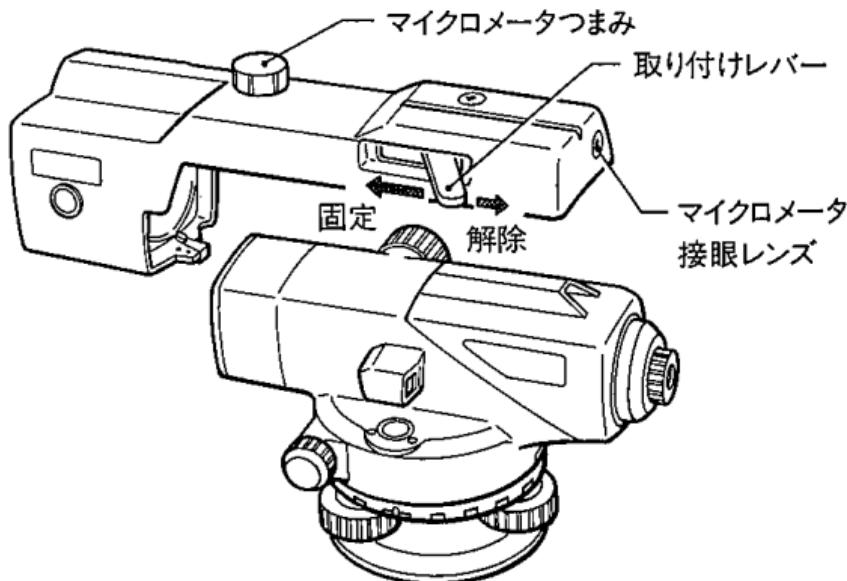



図 6.3

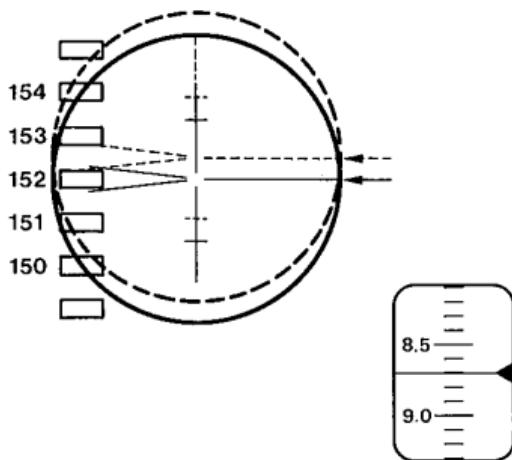
1）光学マイクロメータを望遠鏡に載せて、取り付けレバーで固定します。

（日よけ ❶ を引っ込めてから取り付けて下さい。）

2）マイクロメータつまみを回し、視準軸を移動させて、標尺の目盛を焦点板のくさび形の線の間に挟み込みます。

3）マイクロメータ接眼レンズをのぞいて、マイクロ目盛を読みとります。1目盛が0.1mmです。

4）標尺目盛の読みとマイクロ目盛の読みを加えると測定値となります。

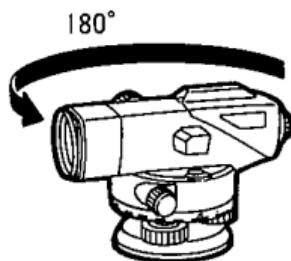
図 6.4

標尺の読み	152　cm
マイクロメーターの読み +	8.7mm
	152.87cm

※マイクロメータつまみは必ず時計回り方向に回して、標尺目盛を挟むようにして下さい。

7. 機械の点検・調整

7.1 円形気泡管

1） 整準ねじ❻を使って気泡を○の中央に入れます。

図 7.1

2） 本体を180゜回転させます。（図7.1）

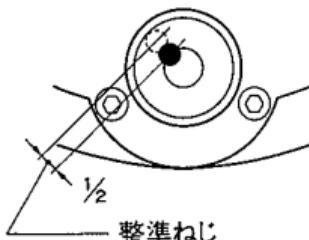
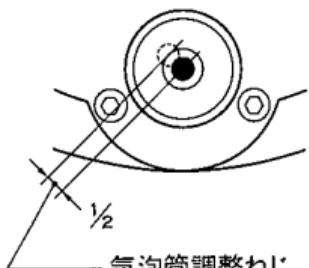
気泡が○の中にあれば調整は不要です。気泡が○におさまらないときは、次の調整を行って下さい。

図 7.2

3） 整準ねじ❻でずれ量の半分を戻します。（図7.2）

4） あとの半分を六角棒スパナ⓰を使い、円形気泡管調整ねじ❹を回して、○内に気泡を入れて下さい。（図7.3）

図 7.3

5） 再度望遠鏡を反転して、気泡が○の中にあれば調整完了です。

7.2 自動補正機構

1) 気泡が○の中央に入るように機械を据えて下さい。

2) 視準軸に近い整準ねじ1ヶを左右それぞれ1/8回転し、十字線の動きを見て下さい。(図7.4)
(または、見やすい目標物を視準しながら脚、本体などを軽くたたいてみて下さい。)

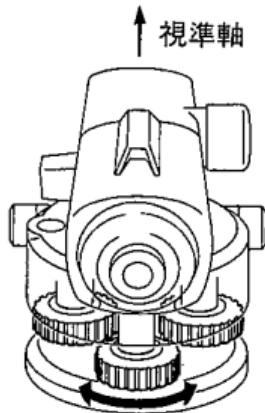



図7.4

一瞬、十字線がずれますが、すぐ元に戻れば正常です。使用前には必ずチェックして下さい。

7.3 焦点板十字線

1）30～50m離れたA・Bの中央でa_1・b_1を読みとります。(図7.5)

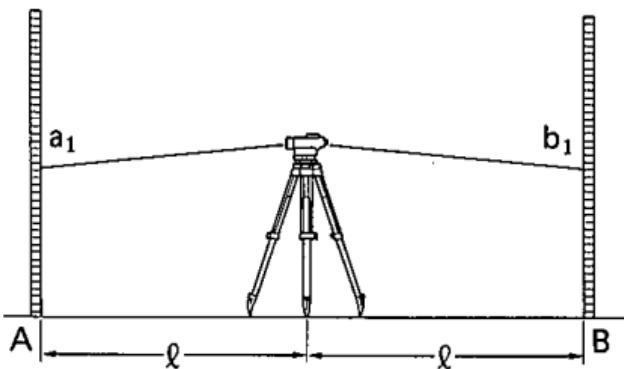



図 7.5

2）点 A から 2m の地点に機械を据え、再び a_2・b_2 を読みとります。(図 7.6)

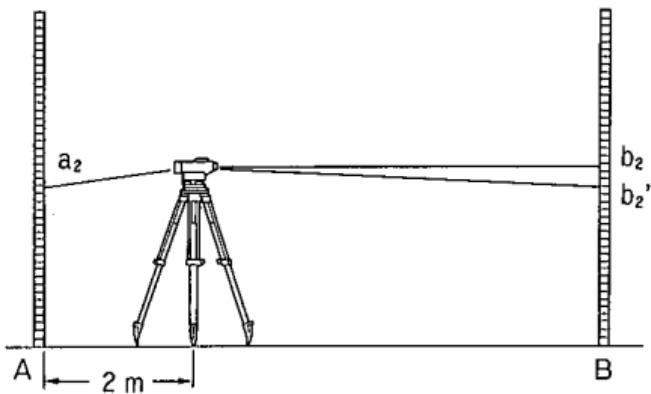



図 7.6

この時、望遠鏡は点 B を視準したままにしておきます。

$b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$ を計算して $b_2' = b_2$ ならば焦点板十字線は正常です。等しくならない時は次の調整をして下さい。

3）調整ねじカバー⑬を左に回してはずします。

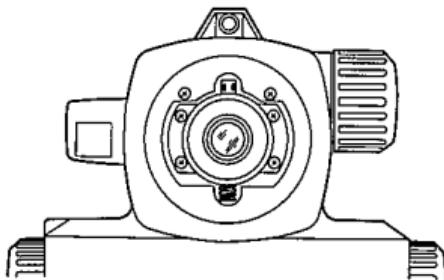



図 7.7

4）調整ピン⑰（「11. 標準品一式（格納図）」参照）を使って、b2'=b2 になるまで調整します。例えば、図 7.6 の場合、b2 の値が大きすぎるので、十字線を下げる必要があります。この場合は調整ねじを少しゆるめて下さい。また、十字線を上げたいときは調整ねじを締めて下さい。（図 7.8）

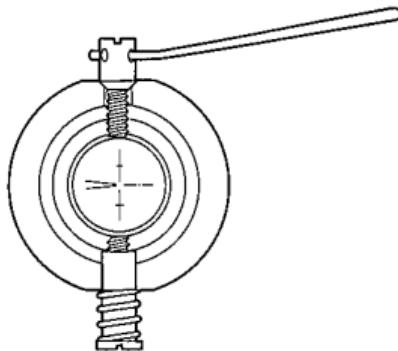



図 7.8

5）再び 1）～ 2）までの点検を行ない、完全になるまで調整します。

8. 取り扱い上の注意

1）本機は精密機械です。取り扱いには十分注意して下さい。特に振動・衝撃・ほこり・水分・湿気はなるべくさけて下さい。

2）ねじ部を傷める原因となりますので、機械を直接土の上に置かないで下さい。

3）機械を三脚上につけたまま一時使わないときは、レンズキャップ㉑を付け、ビニールカバー⑲で全体を覆って下さい。（「11. 標準品一式（格納図）」参照）。

4）付属品類は、運搬中に移動しないように所定の位置に納めて下さい。

9. 仕様

望遠鏡	B20/B21
全長	215mm
像	正像
対物レンズ有効径	42mm
倍率	32 × /30 ×
視界（100m）	1° 20'（2.3m）
分解力	3"
最短合焦距離	0.3m（機械中心より）
スタジア乗数、加数	100，0
水平目盛盤	
直径	103mm
最小読取値	1°
自動補正機構	
範囲	± 15'
円形気泡管	
感度	10'/2mm
1km 往復標準偏差	± 1.0mm/ ± 1.5mm
光学マイクロメータ使用時	± 0.8mm/ ± 1.2mm
防水構造	JIS 保護等級 4（防まつ形）＊
寸法	130(W)× 215(D)× 140(H)mm
質量	
本体	1.8kg（4.1lbs）

＊ いかなる方向からの水の飛まつを受けても有害な影響のないもの。

10. 保守

1） 使用前には、三脚各部の点検を行なって下さい。

2） 作業中、雨がかかった場合は水分を良く拭き取って下さい。

3） 測量終了後、格納の際は必ず機械各部の清掃をして下さい。特にレンズは息でくもらせ、きれいな布（洗いざらしの木綿が良い）または柔かいテッシュペーパーで軽く拭いて下さい。

4） 機械および格納ケースが汚れた場合は、水または薄めた中性洗剤に浸したやわらかい布を固く絞って汚れをふきとって下さい。アルカリ性洗剤や有機溶剤は使用しないで下さい。

5） 三脚は、長期間使用すると石突き部のゆるみ・蝶ねじの破損などが原因でガタが生じる場合があります。時々各部の点検・締め直しを行って下さい。

6） 機械の回転部分、ねじの部分に異物が入ったと思われる時や、望遠鏡内部のレンズ、プリズム等に水滴の跡やカビ等を発見した時は、すみやかに最寄りの営業担当までご連絡下さい。

7） 常に高い精度を保持するため、年間 1 ～ 2 回の定期点検、検査をお勧めします。その際は、最寄りの営業担当までご連絡下さい。

11. 標準品一式（格納図）

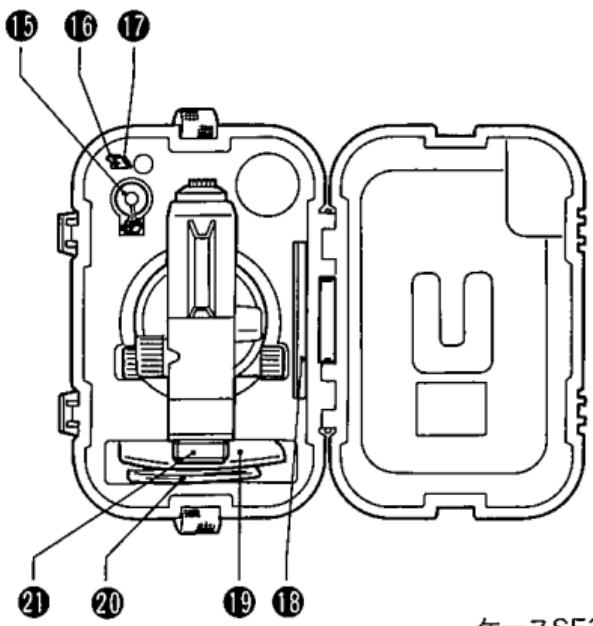



図 11.1

⑮ 垂球 1
⑯ 六角棒スパナ 1
⑰ 調整ピン 2
⑱ 取扱説明書 1
⑲ ビニールカバー 1
⑳ シリコーンクロス 1
㉑ レンズキャップ 1

SOKKIA

B20/B21

Automatic Level

OPERATOR'S MANUAL

Thank you for selecting the B20/B21.

- Before using the instrument, please read this operator's manual carefully.
- Verify that all equipment is included.
  (See "11. STANDARD EQUIPMENT")
- This specifications and general appearance of the instrument may be altered at any time and may differ from those appearing in brochures and this manual.
- Some of the diagrams shown in this manual may be simplified for easier understanding.

CONTENTS

1. PRECAUTIONS FOR SAFE OPERATION

For the safe use of the product and prevention of injury to operators and other persons as well as prevention of property damage, items which should be observed are indicated by an exclamation point within a triangle used with WARNING and CAUTION statements in this operator's manual.
The definitions of the indications are listed below. Be sure you understand them before reading the manual's main text.

Definition of Indication

⚠ **WARNING**	Ignoring this indication and making an operation error could possibly result in death or serious injury to the operator.
⚠ **CAUTION**	Ignoring this indication and making an operation error could possibly result in personal injury or property damage.

1.1 GENERAL

 WARNING

- Never look at the sun through the telescope. Loss of eye-sight could result.

- Do not look at reflected sunlight from a prism or other reflecting object through the telescope. Loss of eyesight could result.

- When securing the instrument in the carrying case make sure that all catches, including the side catches, are closed. Failure to do so could result in the instrument falling out while being carried, causing injury.

 CAUTION

- Do not use the carrying case as a footstool. The case is slip-pery and unstable so a person could slip and fall off it.

- Do not place the instrument in a case with a damaged catch or belt. The case or instrument could be dropped and cause injury.

- Do not wield or throw the plumb bob. A person could be injured if struck.

1.2 TRIPOD

 CAUTION

- When mounting the instrument to the tripod, tighten the centring screw securely. Failure to tighten the screw properly could result in the instrument falling off the tripod causing injury.

- Tighten securely the leg fixing screws of the tripod on which the instrument is mounted. Failure to tighten the screws could result in the tripod collapsing, causing injury.

- Do not carry the tripod with the tripod shoes pointed at other persons. A person could be injured if struck by the tripod shoes.

- Keep hands and feet away from the tripod shoes when fixing the tripod in the ground. A hand or foot stab wound could result.

- Tighten the leg fixing screws securely before carrying the tripod. Failure to tighten the screws could lead to the tripod legs extending, causing injury.

1.3 STAFF

 CAUTION

- Do not use under thunderous weather conditions. Staff is conductive and if struck by lightning, death or injury could result.

- Handle with care when using near high voltage cables or transformers. Staff is conductive and contact could result in electric shock.

2. FEATURES OF B20/B21

The B20/B21 is equipped with a fast-action, magnetically-damped, automatic compensator. After the instrument has been approximately leveled using the circular level, the line of sight is accurately leveled by the automatic compensating mechanism.
The B20/B21 has been designed to allow stable surveying operations regardless of environmental conditions such as vibration and temperature changes.

The B20 has a magnification of x32 and a standard deviation for 1 km (1mile) of double run leveling of ± 1.0mm.

The B20/B21 has a simple horizontal circle for angle measurement, and the stadia lines on the reticle can be used for approximate distance measurement.

The B20/B21 is ideally suited for general survey work, civil engineering and construction work.

3. PARTS OF THE INSTRUMENT

(Instrument shown:B21)

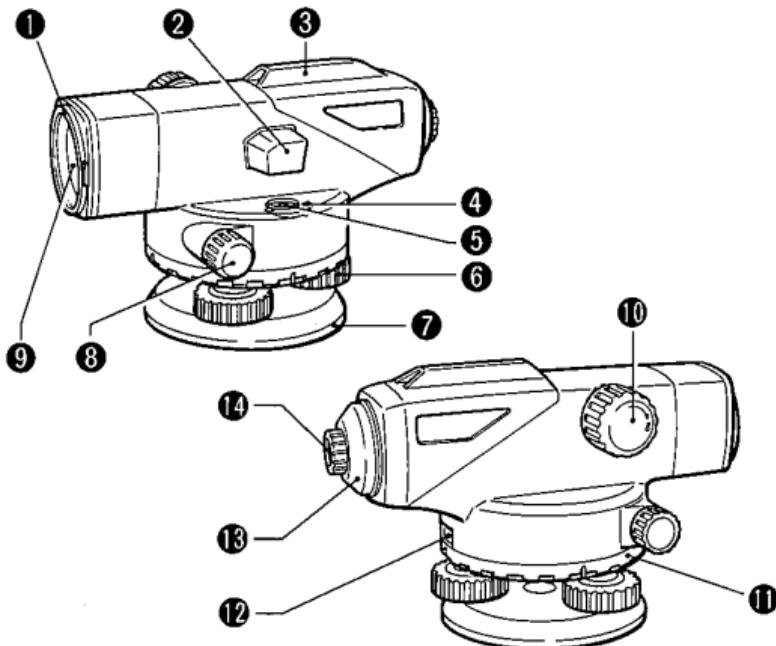



Fig.3.1

❶ Lens hood (Sliding type)	❽ Horizontal fine motion screw
❷ Reflector	❾ Objective lens
❸ Peep sight	❿ 2-speed focussing knob
❹ Circular level adjusting screw	⓫ Horizontal circle positioning ring
❺ Circular level	⓬ Horizontal circle window
❻ Leveling foot screw	⓭ Reticle adjusting screw cover
❼ Base plate	⓮ Eyepiece*

*The B20 eyepiece is detachable.

4. PRELIMINARIES

4.1 SETTING UP THE INSTRUMENT

1) Unbuckle the band around the tripod legs and loosen the extension clamp screws. (Fig.4.1)

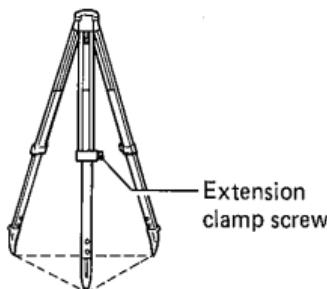



Fig.4.1

2) With the tripod closed, extend the tripod legs until the tripod head is roughly at eye level, then re-tighten the clamp screws.

3) Spread the tripod legs so that the leg tips form a regular triangle on the ground.

4) Make sure that the tripod head is approximately level. Fix the tripod shoes firmly into the ground. (Fig.4.2)

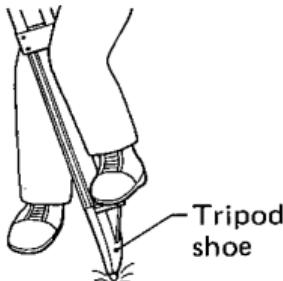



Fig.4.2

5) Hold the instrument on the tripod head and tighten the centering screw. (Fig.4.3)

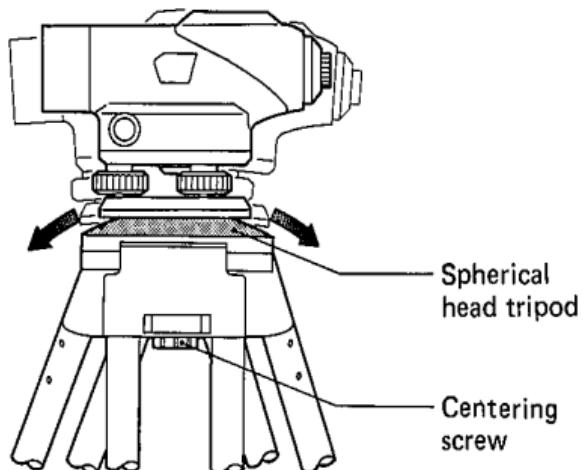



Fig.4.3

6) When using the spherical head tripod, slightly loosen the centering screw, hold the base plate ❼ in both hands, and slide it across the tripod head until the bubble is in the proximity of the circular level ❺. (Fig.4.4)

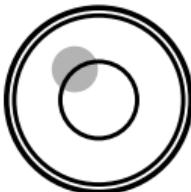



Fig.4.4

7) Tighten the centering screw.

8) Adjust the leveling foot screws ❻ until the bubble is exactly centered in the center circle. (Fig.4.5)

Fig.4.5

4.2 FOCUSSING AND SIGHTING

1) Use the peep sight ❸ to point the objective lens ❾ at the target.

2) Gradually turn the eyepiece ⓮ until just before the reticle cross-line becomes blurred. (Fig.4.6) Use the lens hood ❶ in strong light conditions.

Fig.4.6

3) Use the horizontal fine motion screw ❽ to center the target in the field of view. Turn the 2-speed focussing knob ❿ to focus on the target. (Fig.4.7)

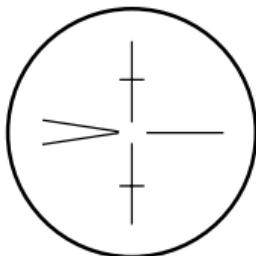
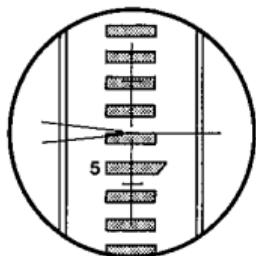



Fig.4.7

※ Focussing is coarse while the focussing knob feels heavy to rotate. Rotating in the reverse direction (less heavy) will give a fine focussing motion.

4) Looking through the telescope, shift your eyes slightly in the horizontal and vertical directions.

5) If there is no parallax between the target image and the reticle, preparations for measurement are complete. If there is parallax, repeat the above procedure from step 2) in order to refocus the reticle.

※ If there is parallax, measurement errors may result, so make sure to adequately focus the target.

5. OPERATION

5.1 MEASURING HEIGHT DIFFERENCE

1) Set up the instrument at a point approximately halfway between points A and B (Fig.5.1). The reticle stadia lines can be used to optically compare the distances. (See "5.3 MEASURING DISTANCE USING THE STADIA LINES".)

※ For more accurate measurement, set the instrument as close to halfway as possible, to eliminate errors due to sighting axis misalignment.

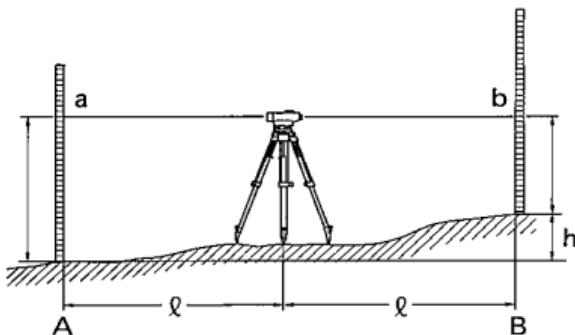



Fig.5.1

2) Position the staff vertically at point A.
   Take the reading a (backsight) on the staff at point A.

3) Then sight the staff at point B and obtain the reading b (foresight).

4) The difference a - b is the height difference h of B from A.
   Example:
   h = a - b = 1.735m - 1.224m = 0.511m

Therefore point B is 0.511m higher than point A. (The value of h will be negative if point B is lower than point A.)

<When the distance between points A and B is large or if the height difference is great>

1) Divide the distance into a number of sections and determine the height difference of each section.

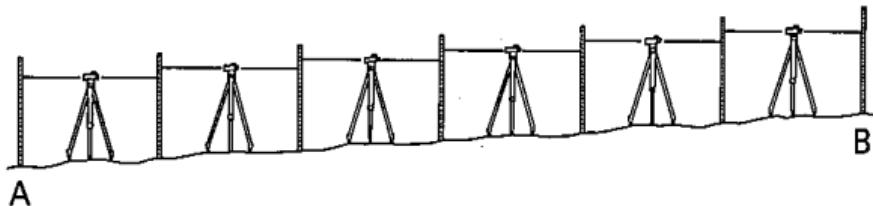



Fig.5.2

2) The height difference between points A and B is the total of the height differences of all the sections.

The general formula is:
Altitude of the required point = altitude of known point + total of backsight values - total of foresight values.

※ This simple leveling technique has no error check. It is better to measure from A to B and back to A so that the error of closure can be calculated.

5.2 MEASURING HORIZONTAL ANGLE

The horizontal circle graduations are annotated every 10° (360°) or 10 gon (400 gon) in a clockwise direction. As a result, sighting is performed from left to right.

1) Use the plumb bob ⑮ to set up the instrument directly above the surveying point. (Fig.5.3)

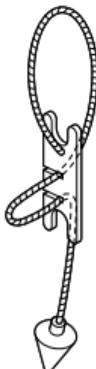



Fig.5.3

2) Sight point A, and set the horizontal circle ⑫ to 0° by turning the horizontal circle positioning ring ⑪. (Fig.5.4)

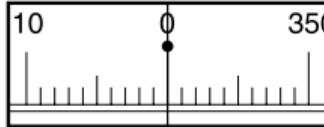



Fig.5.4

3) Sight point B and take the angle reading.
Example: 91.5° (or 91.5 gon) in (Fig.5.5) below.

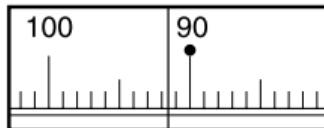



Fig.5.5

5.3 MEASURING DISTANCE USING THE STADIA LINES

The stadia lines etched on the reticle can be used for distance measurements.

1) Sight the staff, and count the number of centimeters, ℓ, between the two stadia lines. (Fig.5.6)

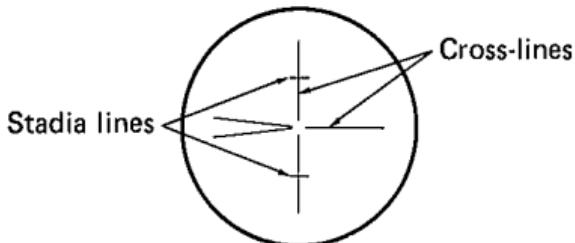



Fig.5.6

2) This number is equivalent to the distance in meters between the staff and the instrument.

Example:

If the length (ℓ) is 32 cm, the horizontal distance from the instrument center A to the staff B is 32 m.

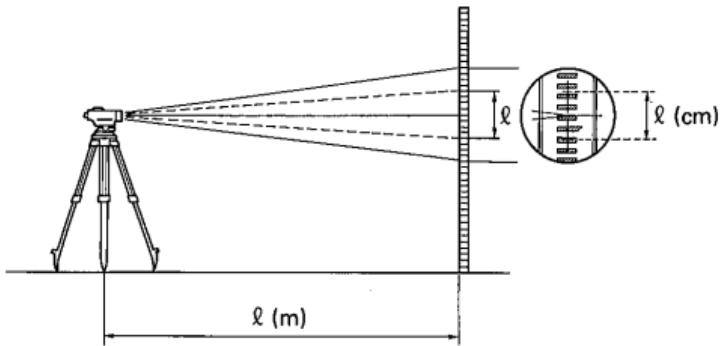



Fig.5.7

6. OPTIONAL ACCESSORIES (sold seperately)

6.1 ILLUMINATION PACK LA8

The illumination pack, LA8, is available for use when leveling in low light conditions. (Fig.6.1)

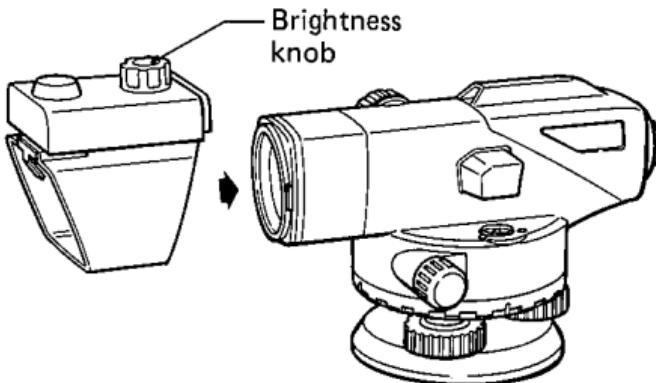



Fig.6.1

1) Slide it onto the telescope as far as it will go. (The lens hood ❶ should be retracted.)

2) Switch the unit on and adjust the brightness using the knob.

6.2 DIAGONAL EYEPIECE DE16/DE22

The diagonal eyepiece DE16/DE22 is available for use in restricted viewing positions.

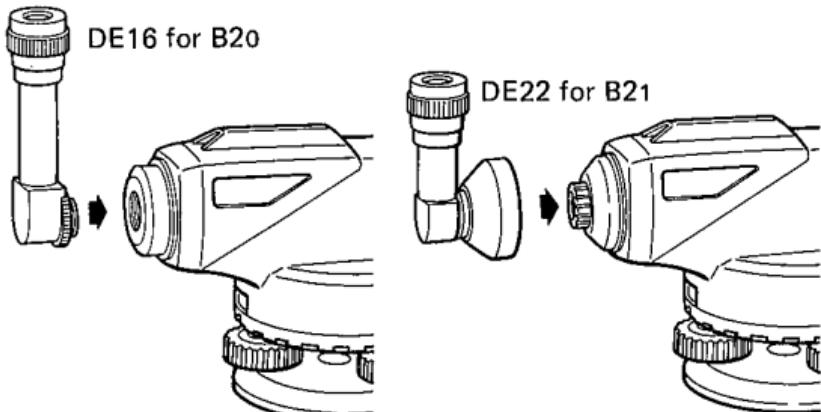



Fig.6.2

1) To attach the DE16, remove the eyepiece ⓮ by unscrewing to the left, and screw in the diagonal eyepiece.
   To attach the DE22, push it on to the reticle adjusting screw cover ⓭.

2) Holding the base of the DE16/DE22, focus on the reticle by turning the eyepiece of the DE16/DE22.

Perform focussing and sighting as described in "4.2 FOCUSSING AND SIGHTING"

※ The B20 detachable eyepiece can also be replaced by the optional 40x eyepiece and the optional auto-collimation eyepiece.

6.3 OPTICAL MICROMETER OM5

The detachable optical micrometer OM5 is available for high precision leveling. Turning the micrometer knob shifts the line of sight of the telescope vertically a maximum of 10 mm. This micrometer shift can be displayed in 0.1 mm graduations. (Minimum sighting distance: 1 m)
Use first order staves with 1 cm graduations or similar precision staves.

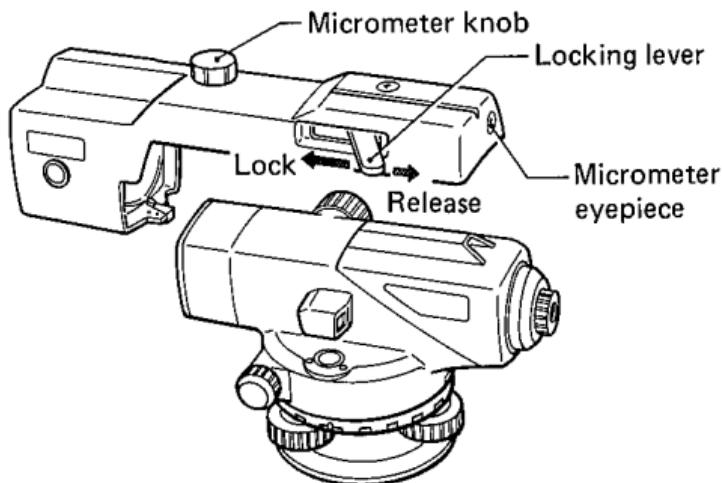



Fig.6.3

1) Mount the OM5 on the telescope of the B20/B21 and push the locking lever fully forward to lock it. (The lens hood ❶ should be retracted.)

2) Turn the micrometer knob to move the line of sight until the graduation mark on the staff comes to the middle point between the two wedge reticle lines for an accurate reading, as shown in Fig.6.4.

3) Take the micrometer reading in the micrometer eyepiece. One division corresponds to 0.1 mm.

4) Adding the micrometer reading to the staff graduations reading gives the measurement value.

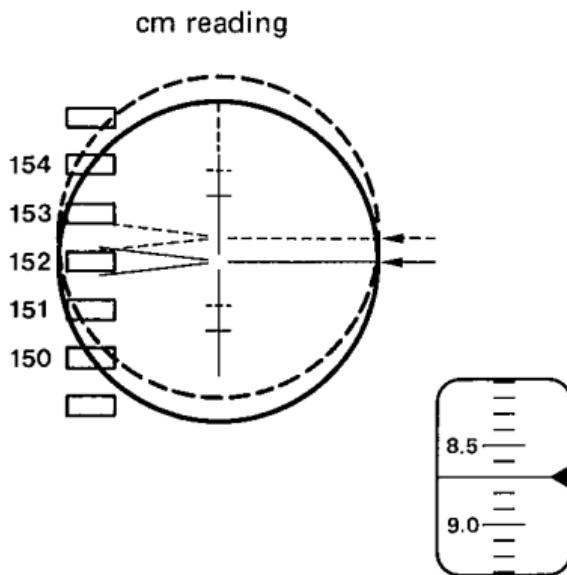



Fig.6.4

Example:

Staff graduation	152 cm
Micrometer	+ 8.7 mm
	152.87 cm

※ For accurate measurement, the last adjustment of the micrometer knob should be in the clockwise direction.

7. CHECKS AND ADJUSTMENTS

7.1 CIRCULAR LEVEL

1) Adjust the leveling foot screws ❻ to center the bubble in the circular level ❺.

2) Turn the instrument 180° (or 200 gon). (Fig.7.1)

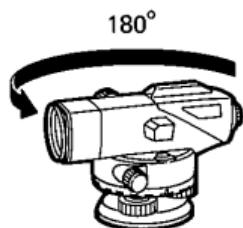



Fig.7.1

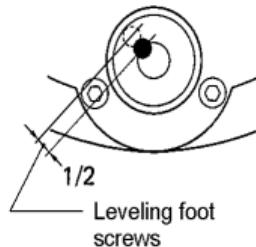
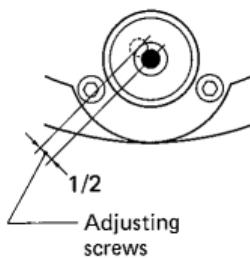
If the bubble is inside the circle, no adjustment is necessary. If the bubble shifts from within the circle, adjust as follows:

Fig.7.2

3) Compensate for one-half of the shift by adjusting the leveling foot screws ❻. (Fig.7.2)

4) Eliminate the remaining half shift with the circular level adjusting screws ❹ using the hexagonal wrench ⓰. (Fig.7.3)

Fig.7.3

5) Turn the instrument 180° (or 200 gon). If the bubble remains in the circle, adjustment is complete.

7.2 AUTOMATIC COMPENSATOR

1) Center the bubble in the circular level ❺.

2) While turning the nearest leveling screw to the sighting axis 1/8 of a turn to the right or left, check the movement of the horizontal cross-line.
(Another method is to tap the tripod legs or the main body while sighting a clear target.)

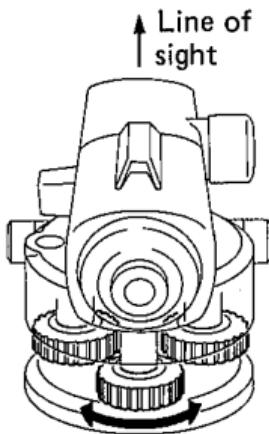



Fig.7.4

If the automatic compensator mechanism is working normally the cross-line should bounce, then immediately return to the original position.
It is advisable to check the movement of the automatic compensator before use.

7.3 RETICLE CROSS-LINE (LINE OF SIGHT)

1) Set the instrument halfway between two points, A and B, 30 to 50m apart. Take readings a_1 and b_1. (Fig.7.5)

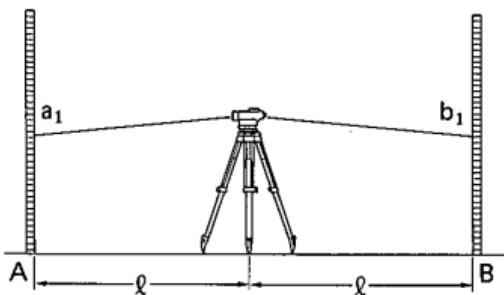



Fig.7.5

2) Set the instrument at a point 2 m from point A. Take readings a_2 and b_2. (Fig.7.6)

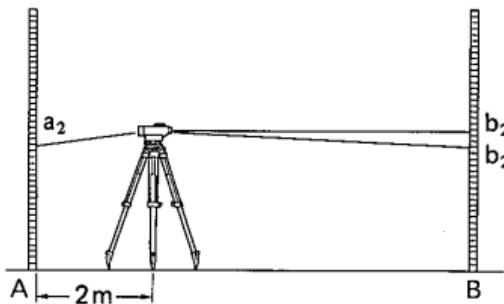



Fig.7.6

Leave the telescope sighted on point B.

Calculate
$b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$
If $b_2' = b_2$, the horizontal cross-line is normal and no adjustment is necessary.
When b_2' and b_2 are different, adjust the cross-line as follows:

3) Unscrew and remove the adjusting screw cover ⑬.

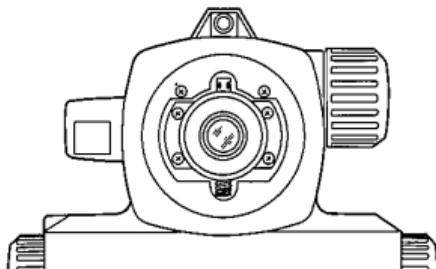



Fig.7.7

4) Use the adjusting pin to eliminate the difference between b_2' and b_2. (See "11. STANDARD EQUIPMENT".) In the example shown in Fig.7.6 b_2 is larger than b_2'. The horizontal line needs to be lowered. To lower the horizontal line, carefully loosen the adjusting screw by a small amount using the adjusting pin ⑰. To raise the horizontal line, tighten the adjusting screw. (Fig.7.8)

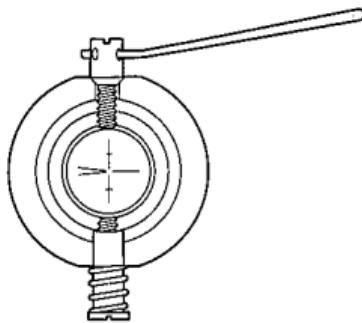



Fig.7.8

5) Repeat steps 1) and 2) of the adjustment procedure until the difference between b_2' and b_2 is small.

8. GENERAL PRECAUTIONS

1) The B20/B21 is a precision instrument.
   Handle with care and avoid heavy shocks and vibration.

2) Never place the instrument directly on the ground.

3) When the instrument is left on the tripod, cap the objective lens ㉑ and cover the entire instrument with the vinyl cover ⑲ provided. (See "11. STANDARD EQUIPMENT".)

4) When the instrument is placed in the case, store the accessories in their specified places.

9. SPECIFICATIONS

Telescope	**B20/B21**
Length:	215 mm (8.5 inch)
Image:	Erect
Objective aperture:	42 mm (1.7 inch)
Magnification:	32x/30x
Field of view:	1° 20' (2.3 m at 100m)
Resolving power:	3"
Minimum focus:	0.3 m (1ft) (from instrument center)
Stadia ratio:	1:100
Additive constant:	0
Horizontal circle	
Diameter:	103 mm (4.1 inch)
Graduation:	1° or 1 gon
Automatic compensator	
Range:	± 15'
Circular level	
Sensitivity:	10'/2 mm
Standard deviation for 1 km (1mile) of double run leveling:	
	± 1.0 mm / ± 1.5 mm (± 0.004 ft)/ (± 0.006 ft)
With micrometer:	± 0.8 mm / ± 1.2 mm (± 0.003 ft)/ (± 0.005 ft)
Water resistance:	IPX4
Size:	130 (W) x 215 (D) X 140 (H) mm 5.1 (W) x 8.5 (D) x 5.3 (H) inch
Weight:	
Instrument:	1.8 kg (4.1 lbs)

10. MAINTENANCE

1) Check the tripod for loose fit and loose screws.

2) Wipe off moisture completely if the instrument gets wet during survey work.

3) Always clean the instrument before returning it to the case. The lens requires special care. Dust it off with a clean cloth first to remove tiny particles. Then, after providing a little condensation by breathing on the lens, wipe it with a soft clean cloth or lens tissue.

4) To clean the instrument or carrying case, lightly moisten a soft cloth in a mild detergent solution. Wring out excess water until the cloth is slightly damp, then carefully wipe the surface of the unit. Do not use any organic solvents or alkaline cleaning solutions.

5) Check the tripod for loose fit and loose screws.

6) If any trouble is found on the rotatable portion, screws or optical parts (e.g. lens), contact your local dealer.

7) Store the instrument in a dry room where the temperature remains fairly constant.

11. STANDARD EQUIPMENT

(Packing layout)

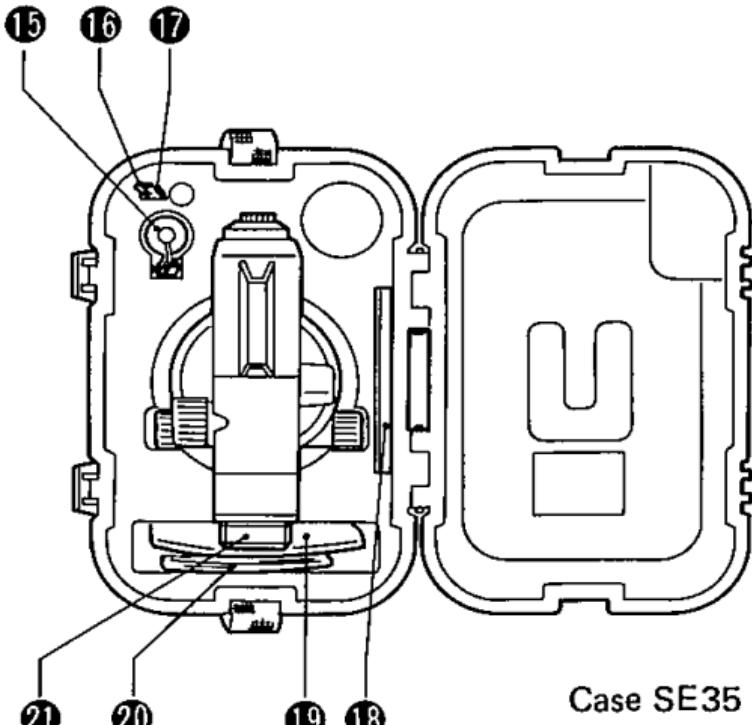



Fig.11.1

⑮ Plumb bob ••••••••••••• 1	⑲ Vinyl cover •••••••••••• 1
⑯ Hexagonal wrench ••• 1	⑳ Cleaning cloth •••••••• 1
⑰ Adjusting pin ••••• ••• 2	㉑ Lens cap ••••••••••••••• 1
⑱ Operator’s manual ••• 1	